



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین
دانشکده بهداشت

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت محیط

عنوان:

بررسی کارایی فرآیند انعقاد و شناورسازی الکتریکی جهت تصفیه فاضلاب
قالیشویی با استفاده از روش سطح پاسخ

استاد راهنما:

دکتر محمد مهدی امام جمعه

استاد مشاور:

دکتر حمزه علی جمالی

نگارنده:

النا شاکری

شهریور ۱۴۰۰

چکیده

زمینه و هدف: تصفیه فاضلاب قالیشویی به دلیل داشتن غلظت بالایی از آلاینده‌ها شامل دترجنت، اکسیژن شیمیایی مورد نیاز (COD)، کدورت بالا و مواد معلق که خطراتی را برای محیط زیست ایجاد می‌کنند، بسیار حائز اهمیت است. با توجه به بومی بودن این صنعت تحقیقات خارج از کشور چندانی هم در ارتباط با آن وجود ندارد. مطالعه حاضر با هدف بررسی راندمان حذف COD، دترجنت و کدورت از فاضلاب قالیشویی با استفاده از فرآیند انعقاد و شناورسازی الکتریکی انجام شد. در این خصوص از سه الکترود آلومینیوم به عنوان کاتد و آند به صورت تک قطبی استفاده شد.

مواد و روش کار: در این تحقیق، آزمایش‌های طراحی شده توسط پارامترهای بهره‌برداری مهم از قبیل شدت جریان (۲-۱ آمپر)، زمان الکترولیز (۹۰-۳۰ دقیقه) و pH (۹-۵) بهینه‌سازی شد و مطابق روش استاندارد، COD با روش رفلکس بسته و کدورت به روش نفلومتری اندازه‌گیری شدند؛ بعلاوه دترجنت توسط روش پیشنهادی چیتیکلا و همکاران تعیین مقدار شد و روش سطح پاسخ (RSM) جهت ایجاد سری ۲۰ تایی آزمایش‌های تجربی با استفاده از الکترودهای آلومینیوم طراحی شد.

یافته‌ها: شرایط بهینه برای متغیرهای pH، شدت جریان و زمان الکترولیز به ترتیب برابر ۵/۱، ۲ آمپر و ۵۳/۵ دقیقه به دست آمد که راندمان حذف COD، کدورت و دترجنت در این شرایط به ترتیب برابر ۸۵/۲۴ درصد، ۹۳/۸۸ درصد و ۸۶/۳۴ درصد تعیین گردید. همچنین بیشترین راندمان‌های حذف پیش‌بینی شده بر اساس مدل RSM برای COD، کدورت و دترجنت به ترتیب برابر ۸۲/۵۴ درصد، ۸۸/۱۴ و ۸۳/۵۶ درصد تعیین شد.

نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش نشان می‌دهد فرآیند انعقاد و شناورسازی الکتریکی، روشی کارآمد و مقرون به صرفه نسبت به روش‌های متداول تصفیه موجود جهت حذف آلاینده‌ها از فاضلاب قالیشویی است. در این مطالعه از الکترودهای آلومینیوم به صورت آرایش مونوپولار (تک قطبی) استفاده شد و مشخص گردید که راندمان حذف در مقایسه با مطالعات دیگری که از الکترودهای آهن و تیتانیوم استفاده کردند، بیشتر بود. این فرایند آلاینده‌های موجود در پساب را به گونه‌ای کاهش می‌دهد که قابلیت استفاده مجدد را داشته‌باشند، بنابراین می‌توان از این روش برای حذف آلاینده‌هایی با غلظت بالا از فاضلاب قالیشویی و بازیافت پساب استفاده کرد.

کلید واژه‌ها: فاضلاب قالیشویی، انعقاد، الکتروشیمیایی، تصفیه ترکیبی.

Abstract

Background and Aim: Carpet cleaning wastewater treatment is very important due to its high concentration of pollutants including detergents, chemical oxygen demand (COD), high turbidity and suspended solids that pose a risk to the environment. Due to the indigenous nature of this industry, there is not much research related to it abroad. The aim of this study was to investigate the removal efficiency of COD, detergent and turbidity from carpet cleaning wastewater using electrocoagulation/flotation process. In this regard, three aluminum electrodes were used as cathode and anode as unipolar.

Materials & Methods: Materials & Methods: In this study, experiments designed by important operating parameters such as current intensity (1-2 amps), electrolysis time (30-90 minutes) and pH (5-9) were optimized and according to the standard method, COD was measured by closed reflux method and turbidity was measured by nephelometric method; In addition, the detergent was quantified by the method proposed by Chitikla et al And the response surface method (RSM) was designed to create a series of 20 experimental experiments using aluminum electrodes.

Results: The optimal conditions for the variables of pH, current intensity and electrolysis time were 5.1, 2 amps and 53.5 minutes, respectively. The removal efficiency of COD, turbidity and detergent in these conditions were 85.24%, 93.88 and 86.34% were determined respectively. Also, the highest predicted removal efficiencies based on the RSM model for COD, turbidity and detergent were 82.54%, 88.14% and 83.56%, respectively.

Conclusion: The results show that electrocoagulation/flotation process is an efficient and cost effective method compared to conventional treatment methods to remove contaminants from carpet cleaning wastewater. In this study, aluminum electrodes were used in a monopolar arrangement and it was found that the removal efficiency was higher compared to other studies that used iron and titanium electrodes. This process reduces the contaminants in the effluent in such a way that they can be reused, so this method can be used to remove contaminants with high concentrations from carpet cleaning wastewater and wastewater recycling.

Keywords: Carpet cleaning Wastewater, Coagulation, Electrochemical, Hybrid Treatment.



Qazvin University of Medical Sciences

Faculty of Health

**Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the requirement for the Degree of
M.Sc in Environmental Health Engineering**

Title:

**Evaluating the efficiency of
electrocoagulation/flotation process for treatment of
carpet cleaning wastewater using response surface
method**

Supervisor

Dr. Mohammad Mahdi Emamjomeh

Advisor

Dr. Hamzeh Ali Jamali

By

Elena Shakeri

September-2021